

Schadstoffrückhalt in Regenklärbecken

Rebecca Eyckmanns-Wolters¹⁾ und Stephan Fuchs¹⁾

¹⁾ Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, Bereich Siedlungswasserwirtschaft und Wassergütwirtschaft, Gotthard-Franz-Str. 3, 76131 Karlsruhe, eyckmanns@kit.edu

Kurzfassung

Regenklärbecken reinigen Niederschlagswasser durch Sedimentation. Die Wirksamkeit von Regenklärbecken zur Reinigung des Straßenabflusses schwankt je nach Untersuchung stark. Bisher fanden keine zeitgleichen Untersuchungen an mehreren Becken in Deutschland mit einer einheitlichen Methodik und einem Schwerpunkt auf Abflüsse aus Gewerbe- und Industriegebieten statt. Im hier vorgestellten Projekt wurden zehn Regenklärbecken mit der gleichen Methodik ausgestattet und hinsichtlich ihres Feststoff- und Schadstoffrückhalts orientierend untersucht. Für die feine Feststofffraktion (kleiner $63\ \mu\text{m}$ - FS_{fein}) zeigen sich im Mittel über mehrere Regenereignisse Wirkungsgrade um 20 % bei Zulaufkonzentrationen um $54\ \text{mg FS}_{\text{fein}}/\text{l}$. Der Anteil der FS_{fein} liegt bei über 75 % der Gesamtmasse. Ein Rückhalt von Gesamtphosphor und Zink war gering bzw. konnte nicht festgestellt werden.

Als Indizien für eine geringe Wirksamkeit konnte der hoher Feinpartikelanteil und eine hohe Oberflächenbeschickung identifiziert werden. Zur verbesserten Wirksamkeit sollte die Oberflächenbeschickung auf $4\ \text{m/h}$ gedrosselt werden sowie eine zulaufseitige gleichmäßige Beschickung gewährleistet sein.

Einleitung

Regenklärbecken (RKB) gelten als gängige Behandlungsmaßnahme nach dem Stand der Technik (S.d.T.), um Feststoffe aus dem Regenwetterabfluss urbaner Gebiete durch Sedimentation zurückzuhalten. Sie gewinnen im Zuge der Suche nach geeigneten Behandlungsmaßnahmen bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie an Bedeutung. Die Wirksamkeit von Regenklärbecken wurde bisher in diversen Untersuchungen an Straßen als sehr variabel ermittelt. Diese Ergebnisse wurden und werden stark diskutiert. Das hier vorgestellte Projekt sollte durch eine zeitgleiche Untersuchung an mehreren Becken neue Erkenntnisse und Zusammenhänge aufzeigen. Eine einheitliche Methodik wurde verwendet, um Abflüsse aus Gewerbe- und Industriegebieten zu untersuchen.

Methodik

In zehn Regenbecken wurden jeweils im Zulauf und nahe des Klärüberlaufs Schmutzwassertauchpumpen installiert, die Probensammler mit $1000\ \text{l}$ Fassungsvermögen volumenproportional befüllten. Die Einzelproben wurden über einen Monat genommen, so dass mehrere Regenereignisse mit einer Probe abgedeckt wurden. Nach Sedimentation in den Sammlern wurden die Feststoffe entnommen und über Nasssiebung in die folgenden Fraktionen aufgetrennt:

- Ton & Schluff ($< 63\ \mu\text{m}$)
- Sand ($63\ \mu\text{m}$ bis $2\ \text{mm}$)
- Kies ($> 2\ \text{mm}$)

Nach Trocknung und Wägung erfolgte die Analyse des organischen Anteils und der Schwermetalle.

Ergebnisse

Der Gewichtsanteil der Ton- und Schlufffraktion (FS_{fein}) liegt im Zulauf aller Anlagen (IW, L, U, D, E) im Median über 75 % (Abbildung 1 links). Der organische Anteil der FS_{fein} (als Glühverlust gemessen) beträgt ca. 27 % (Tabelle 1).

Die Absetzwirkung für FS_{fein} liegt im frachtgewogenen Mittel bei 20 %. Ein Rückhalt von P_{ges} bzw. Zn ist gering bzw. nicht gegeben (Tabelle 1).

Tabelle 1: Frachtgewogene Konzentrationen und frachtbezogene Wirkungsgrade für die Ton- & Schlufffraktion

	FS_{fein}	GV	Zn	P_{ges}
	mg/l	%	mg/kg	mg/kg
Zulauf	54	27	2600	3900
Klärüberlauf	46	27	2900	4300
Wirkungsgrad η_F in %	20	-	0	7

Abbildung 1 rechts zeigt, dass die nach dem S.d.T. geforderte Oberflächenbeschickung von 10 m/h wird nur in ca. 55 % der Ereignisse eingehalten (Abbildung 1 rechts) wird (bezogen auf Ereignisse an allen 10 Regenklärbecken).

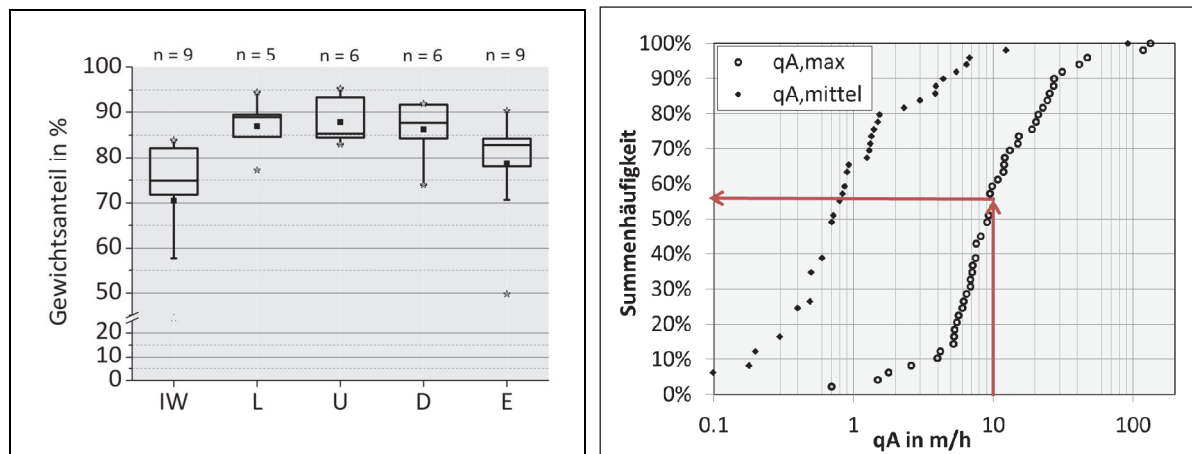


Abbildung 1: Gewichtsanteile der Ton- & Schlufffraktion im Zulauf (links) und Häufigkeitsverteilung der Oberflächenbeschickung q_A (rechts)

Schlussfolgerungen und Ausblick

Ein hoher Feinpartikelanteil und hohe Oberflächenbeschickungen sind Indizien für eine geringe Wirksamkeit von RKB für Feststoffe und partikulär gebundene Schadstoffe. Die Bemessungsbeschickung von 10 m/h wird bei einem Großteil der Anlage überschritten. Um eine verbesserte Wirksamkeit zu erreichen wird eine Reduktion auf 4 m/h empfohlen. An einem Großteil der bestehenden Becken besteht Optimierungsbedarf auch hinsichtlich einer gleichmäßigen Durchströmung. Eine geeignete Zulaufgestaltung ist zu wählen.

Die untersuchten Regenklärbecken sind für die Abtrennung von feinen Feststoffen und partikulär gebundenen Schadstoffen nur bedingt geeignet, Standorte und der generelle Einsatz sind zu überdenken. Ursachen für die vorgefundenen geringen Feststoffkonzentrationen und –frachten sind in einem Folgeprojekt zu identifizieren.

Die dargestellten Daten wurden im Zuge des Projektes: „Reduktion des Feststoffeintrages durch Niederschlagswassereinleitungen – Phase 1“ gewonnen, das vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW beauftragt wurde. Nähere Informationen sind im Abschlussbericht zu finden. Dieser ist auf den Internetseiten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (lanuv.nrw.de) verfügbar.